



MATEMATIKA
SMA/SMK KELAS XII

LKM

Lembar Kerja Murid

PERMUTASI

Nama:

No. Absen:

MATEMATIKA

OLEH
WARDATUL BILQIS NURSYAMSYIAH

~ MATEMATIKA UNTUK KEHIDUPAN YANG LEBIH SEHAT ~

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: XII
Materi Pembelajaran	: Permutasi
Media	: <i>Liveworksheets</i>
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 40 Menit)



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Murid mampu memahami dan menyelesaikan masalah permutasi secara sistematis serta menjelaskan langkah penyelesaiannya secara logis melalui pendekatan *computational thinking*.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKM, murid diharapkan mampu:

- Mengidentifikasi unsur-unsur dalam permasalahan kontekstual terkait penyusunan menu makanan bergizi.
- Menentukan banyak susunan (permutasi) dari beberapa pilihan menu dengan memperhatikan urutan.
- Menemukan pola dan hubungan dalam menentukan banyak susunan secara sistematis.
- Menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah permutasi secara runtut dan logis (*computational thinking*).
- Menjelaskan proses dan alasan dalam menyelesaikan masalah permutasi sebagai bentuk penalaran matematis.
- Menarik kesimpulan umum tentang konsep permutasi berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan.



PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Bacalah materi dan permasalahan gizi/stunting dengan cermat.
2. Ketik jawaban atau pilih opsi pada kolom interaktif yang tersedia.
3. Klik [Selesai/Submit] setelah semua aktivitas terisi lengkap.



Informasi Penting

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis, terutama pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Salah satu cara mencegah stunting adalah memastikan pemenuhan bahan makanan kaya gizi yang dikonsumsi secara teratur dan bervariasi seperti yang disajikan pada gambar di bawah ini:



Telur (T)



Ikan (I)



Daging (D)



Ayam (A)



Hati Sapi (H)

AKTIVITAS 1: DEKOMPOSISI

Indikator Penalaran Matematis: Melakukan manipulasi matematika

Kamu bertugas menata 3 jenis bahan lauk kaya protein pencegah stunting: Telur (T), Ikan (I), dan Daging (D) di atas rak pameran gizi secara sejajar dari kiri ke kanan. Urutan penataan menentukan prioritas bahan makanan yang diperkenalkan lebih dahulu. Ada berapa banyak variasi urutan penataan yang dapat kamu buat?



1. Urai Masalah Pengisian Tempat

1

2

3

- Untuk memilih lauk pada Urutan Ke-1 (Paling Kiri), ada berapa opsi lauk yang bisa kamu pilih?



- Setelah 1 lauk terpilih di urutan ke-1, sisa opsi lauk untuk Urutan Ke-2 adalah:



- Setelah urutan 1 dan 2 terisi, sisa lauk untuk Urutan Ke-3 (Paling Kanan) adalah:



2. Manipulasi Matematika

Berdasarkan aturan perkalian, total susunan sejajar yang dapat kamu buat adalah:

Jawaban : × × =



3. Analisis Sifat Urutan



Apakah susunan (Telur, Ikan, Daging) bernilai sama dengan susunan (Ikan, Telur, Daging) jika urutan menentukan prioritas pengenalan gizi?

☐

Sama

☐

Berbeda

Kesimpulan awal: pada masalah ini, urutan posisi .

AKTIVITAS 2: PENGENALAN POLA

Indikator Penalaran Matematis: Menemukan pola untuk generalisasi & Mengajukan dugaan

Sebagai relawan gizi, kamu akan membagikan r paket bantuan bahan makanan dari n jenis bahan makanan pencegah stunting yang tersedia dengan memperhatikan urutan penerimaan.

Lengkapi tabel pola di bawah ini!

Jumlah Bahan Tersedia (n)	Jumlah Paket Dibutuhkan (r)	Perkalian Pilihan Posisi	Total Susunan	Bentuk Notasi Faktorial yang Sesuai
3 (Telur, Ikan, Daging)	2 paket	3×2	6	$\frac{3!}{(3-2)!} = \frac{6}{1}$
4 (Telur, Ikan, Daging, Ayam)	3 paket	$4 \times 3 \times 2$	24	$\frac{4!}{(4-3)!} = \frac{24}{1} = 24$
5 (T, I, D, A, Hati Sapi)	2 paket	$5 \times \dots$		$\frac{5!}{(5-2)!} = \frac{120}{6} = 20$
5 (T, I, D, A, Hati Sapi)	3 paket	$5 \times \dots \times \dots$		$\frac{\dots!}{(\dots-\dots)!} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$

Isilah titik-titik di bawah ini!

Berdasarkan pengamatan pola pada tabel di atas, buatlah dugaan awalmu mengenai rumus umum banyaknya permutasi r unsur berbeda dari n unsur berbeda $P_{(n,r)}$!

 **Formulasi Dugaan Saya:**

Berdasarkan tabel di atas, jika ada n unsur dan diambil r unsur, maka rumusnya adalah:

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(\dots - \dots)!}$$



AKTIVITAS 3: ABSTRAKSI DAN GENERALISASI

Indikator Penalaran Matematis: Menarik kesimpulan & memberikan alasan/bukti

Kesimpulan: Permutasi r unsur dari n unsur berbeda adalah penyusunan r objek yang dipilih dari n objek berbeda dengan _____ urutan.

(Pilih yang benar)

Rumus Umum:

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Dengan syarat: $r \leq n$ dan $n, r \in \text{Bilangan Cacah}$.

Lengkapilah titik-titik pada langkah pembuktian aljabar di bawah ini dengan memilih atau mengisi jawaban yang tepat!

Langkah 1: Menggunakan Aturan Pengisian Tempat

- Tempat ke-1 dapat diisi oleh : n pilihan
- Tempat ke-2 dapat diisi oleh : $n - 1$ pilihan
- Tempat ke-3 dapat diisi oleh : $n - 2$ pilihan
- Tempat ke- r dapat diisi oleh : $n - r + 1$ pilihan

Maka perkalian berurutannya adalah:

$$P_{(n,r)} = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-r+1)$$

Langkah 2: Memanipulasi Bentuk Perkalian dengan Pecahan Faktorial

Agar bentuk perkalian di atas menjadi bentuk faktorial lengkap dari n sampai 1, kita kalikan bagian atas dan bawahnya dengan pecahan

faktorial $\frac{(n-r)!}{(n-r)!}$:

$$P_{(n,r)} = \frac{[n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-r+1)] \times (n-r)!}{(n-r)!}$$

Langkah 3: Menyimpulkan Hasil Perkalian Faktorial

- Amati bagian Pembilang (Atas)!
Perkalian $[n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-r+1)] \times (n-r)!$ dapat disederhanakan menjadi bentuk faktorial tunggal, yaitu: _____
- Amati bagian Penyebut (Bawah)!
Bagian penyebut tetap bernilai: _____

Langkah 4: Kesimpulan Akhir Pembuktian

Berdasarkan Langkah 3, terbukti bahwa bentuk pecahan faktorial dari permutasi r unsur dari n unsur adalah:

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

 Apakah pembuktian di atas menunjukkan bahwa $P_{(n,r)}$ rumus sudah terbukti benar?
(Pilihlah salah satu)

- ☐ Terbukti Benar
- ☐ Belum Terbukti

Jodohkanlah permasalahan gizi berikut dengan perhitungan permutasi unsur berbeda yang tepat!

Permasalahan Edukasi Gizi Mandiri

Menentukan urutan juara 1, 2, dan 3 dari 5 peserta Lomba Masak Gizi Seimbang.

Menyusun jadwal konsumsi 2 jenis vitamin berbeda dari 4 jenis vitamin yang ada.

Memilih 3 kader dari 6 kader untuk menduduki posisi Ketua, Sekretaris, dan Bendahara Posyandu.

Rumus & Perhitungan yang Tepat

• $P_{(4,2)} = \frac{4!}{(4-2)!} = \frac{24}{2} = 12$

• $P_{(6,3)} = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{720}{6} = 120$

• $P_{(5,3)} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60$

AKTIVITAS 4: BERPIKIR ALGORITMA

Indikator Penalaran Matematis: Memeriksa kesahihan suatu argumen

Sebuah Puskesmas memiliki 6 jenis makanan bergizi berbeda (Telur, Ikan, Daging, Ayam, Bayam, Wortel). Petugas gizi ingin mengambil 3 jenis makanan untuk disusun berurutan pada rak sampel harian.



Urutkan Algoritma Pemecahan Masalah

Tariklah (drag) nomor urutan di kanan ke dalam kotak algoritma yang sesuai di sebelah kiri!

- | | | |
|--------------|----------------------|--|
| ➤ Langkah 1: | <input type="text"/> | Hitung Nilai Akhir: $P_{(6,3)} = \frac{720}{6} = 120$ variasi susunan rak harian. |
| ➤ Langkah 2: | <input type="text"/> | Identifikasi Nilai n dan r : Banyak seluruh bahan yang tersedia ($n = 6$) dan banyak bahan yang disusun ($r = 3$). |
| ➤ Langkah 3: | <input type="text"/> | Masukkan ke Rumus Permutasi Unsur Berbeda: $P_{(6,3)} = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!}$. |



Memeriksa Kesahihan Argumen

Seorang petugas gizi baru memberikan argumen berikut:

"Untuk memilih 3 jenis makanan dari 6 jenis makanan di atas, hasilnya pasti sama saja antara $P_{(6,3)}$ dan $P_{(3,6)}$ karena nilainya tinggal dibolak-balik."

- Apakah argumen petugas gizi baru tersebut sahih (benar)?

- Periksa kesahihan argumen tersebut dengan memberikan alasan/bukti perhitungannya di bawah ini:
